



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月22日

出願番号

Application Number:

特願2001-046674

出願人

Applicant(s):

日本精工株式会社

RECEIVED

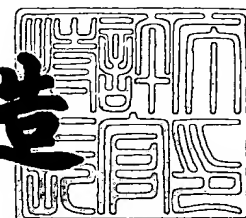
JAN 30 2002

GROUP 3600

2001年12月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



Inventor: Takeshi Takizawa et al.

Filed: November 6, 2001

Application No. 09/985,921

3 of 5

Our Reference: Q67064

出証番号 出証特2001-3106347

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000006414

【提出日】 平成13年 2月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 19/00

【発明の名称】 センサ付き転がり軸受

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

 【氏名】 森田 耕一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

 【氏名】 正田 義雄

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

 【氏名】 滝澤 岳史

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

 【氏名】 遠藤 茂

【特許出願人】

 【識別番号】 000004204

 【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 0 4 6 6 7 4

【包括委任状番号】 9714249

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 センサ付き転がり軸受

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備え、

前記内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部とを設け

前記一方の軌道輪が固定される側に、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源を設けたことを特徴とするセンサ付き転がり軸受。

【請求項 2】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、

前記シールド上に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力または出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部とを設け、

前記シールドが支持される側に、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源を設けたことを特徴とするセンサ付き転がり軸受。

【請求項 3】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備え、

前記内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを設けたことを特徴とするセンサ付き転がり軸受。

【請求項 4】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、

加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを備えたセンサユニットを、

前記内外の軌道輪の一方、または前記シールド、或いは前記一方の軌道輪と前記シールドの両方にわたって設けたことを特徴とするセンサ付き転がり軸受。

【請求項 5】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置される転動体と、この転動体の保持器と、前記内外の軌道輪のいずれか一方に支持されて前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、

前記内外の軌道輪の一方に加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部を設け、

この検出部を設けた前記一方の軌道輪に支持されるシールドに、前記検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを設け、

前記シールドに前記発信装置と前記制御部と前記電源とを覆う保護部材を取り付けたことを特徴とするセンサ付き転がり軸受。

【請求項 6】

前記検出部が設けられる前記軌道輪の端面に、前記検出部を覆うカバーを設けたことを特徴とする請求項 1、請求項 3 から請求項 5 の内のいずれか 1 項に記載のセンサ付き転がり軸受。

【請求項 7】

前記発信装置から所定の時間毎に一定の信号を発信し、その信号を前記発信装置と離れた位置に設けた受信装置で受信することで、前記検出部と前記発信装置と前記制御部とを備えるセンサが正常に機能していることを確認するようにしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の内のいずれか 1 項に記載のセンサ付き

転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加速度や温度などを検出するセンサが取り付けられたセンサ付き転がり軸受の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

回転抵抗を軽減するために用いられる転がり軸受は、例えば、産業機械、車両、航空機、発電設備など様々な分野で適用されている。特に精度或いは安全性などに高い信頼性を要求される転がり軸受部は、振動（すなわち、加速度の変化）や温度などが計測され、作動状況を監視することが行われる。

【0003】

転がり軸受の振動や温度を検出するために、加速度計などを備えた汎用の振動センサや熱電対などを備えた汎用の温度センサなどが、その軸受を収納するハウジングに取り付けられ、計測装置と有線で接続される。この場合、軸受の振動や温度は、ハウジングを介して間接的に検出される。そこで、これらの汎用のセンサを転がり軸受に取り付け、振動や温度の信号を直接検出できるようにしたものがある。この場合、センサを取り付けるためのスペースを予めハウジングや軸に設ける。

【0004】

各センサは、予め振動や温度などの閾値が設定され、その閾値を超えた場合に信号を計測装置に出力する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの汎用のセンサは、形状的に大きいため、それを取り付けたセンサ付きの軸受は、センサ部の大きな突出が配置上の問題となりやすい。したがって、これを考慮して軸受ハウジングの形状やセンサの配置を決めなければならない。また、これらのセンサから計測装置までの配線も必要である。その

ため、これらのセンサ付きの軸受を取り付けるためには、ハウジングや軸への加工が増える。

【 0 0 0 6 】

また、産業機械などの既存設備の自動化などの場合、遠隔操作による設備の運転状況の把握は必須のものである。そのため、既存設備の軸受をセンサ付きの軸受と取替える場合に至っては、従来のセンサ付きの軸受では互換性がないため、軸受周り的大掛かりな改造が必要となるばかりか、センサ付き転がり軸受を取り付けられない軸が生じることがある。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、ハウジングや軸などの軸受取り付け部にセンサを取り付けるための特別に大きなスペースを設ける必要が無く、かつ、軸受の加工が最小限で済むとともに、従来の軸受との互換性を有したセンサ付き転がり軸受を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備え、前記内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部とを設け、前記一方の軌道輪が固定される側に前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源を設けたセンサ付き転がり軸受とする。

【 0 0 0 9 】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、前記シールド上に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部とを設け、前記シールドが支持される側に前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電

源を設けたセンサ付き転がり軸受とする。

【 0 0 1 0 】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備えた転がり軸受の前記内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを設けたセンサ付き転がり軸受とする。

【 0 0 1 1 】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを備えたセンサユニットを、前記内外の軌道輪の一方、または前記シールド、或いは前記一方の軌道輪と前記シールドの両方にわたって設けたセンサ付き転がり軸受とする。

【 0 0 1 2 】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、前記内外の軌道輪の一方に支持されて前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、前記内外の軌道輪の一方に加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部を設け、この検出部を設けた前記一方の軌道輪に支持されるシールドに、前記検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを設け、前記シールドに前記発信装置と前記制御部と前記電源とを覆う保護部材を取り付けたセンサ付き転がり軸受とする。

【 0 0 1 3 】

また、前記検出部が設けられる前記軌道輪の端面に、前記検出部を覆うカバー

を設けたセンサ付き転がり軸受とする。

【 0 0 1 4 】

さらに、前記発信装置から所定の時間毎に一定の信号を発信し、その信号を前記発信装置と離れた位置に設けた受信装置で受信することで、前記検出部と前記発信装置と前記制御部とを備えるセンサが正常に機能していることを確認するようにしたセンサ付き転がり軸受とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施形態について、図 1 から図 3 を参照して説明する。図 1 に示すセンサ付き転がり軸受 1 は、静止側のハウジング H と回転する軸 S の間に設けられている。この軸受 1 は、軌道輪の一例である外輪 2 と内輪 3 とを備えており、特に、ハウジング H に嵌合固定される外輪 2 の振動や温度などを検出する。この外輪 2 は、ハウジング H の端部に内装して嵌合されているとともに、脱落防止として固定リング 4 で保持されている。外輪 2 の内周面側中央部には外輪軌道 2 a が凹設されており、内輪 3 の外周面側中央部には、内輪軌道 3 a が凹設されている。また、この外輪軌道 2 a と内輪軌道 3 a にそれぞれ転接して、転動体の一例である玉 5 が周方向に複数個、保持器 6 によって等間隔に保持されている。外輪 2 の幅方向両端部の内輪側には、シールド取り付け溝 2 b が設けられている。このシールド取り付け溝 2 b には、外輪軌道 2 a 及び内輪軌道 3 a と玉 5 との転接面を保護するためのシールド 7 が嵌合支持されている。

【 0 0 1 6 】

外輪 2 の側面の一部には、外輪 2 の周方向に沿って連続して延びる円弧状の凹部 8 が設けられている。この凹部 8 には、センサ 9 が凹部 8 から突出しないように取り付けられている。このセンサ 9 は、図 2 に示すように加速度または温度などを検出する検出部 1 0 と、電波を送信する発信装置 1 1 と、この発信装置 1 1 を制御する制御部 1 2 とを備えている。また、センサ 9 は、例えばボタン形状の電池である電源 1 3 から電線 W によって、電力が供給されている。この電源 1 3 は、ハウジング H の一部に設けられた凹部 1 4 に内装されている。また、電線 W を配設可能に凹部 8 から凹部 1 4 までの間には、溝 1 5 が設けられている。

【0017】

センサ9の検出部10は、加速度センサ16と温度センサ17の両方を備えている。加速度センサ16は、おもに振動を検出するために設けられ、例えば振動による加速度の変化に応じて電位差を生じる圧電素子や板ばねに貼られたストレーンゲージからなる。一方、温度センサ17は、例えば温度変化によって電気抵抗値が変化するサーミスタからなる。なお、軸受1の用途に応じて、加速度センサ16か温度センサ17のどちらか一方を備えた検出部10としてもよい。また、凹部8を軸受1の側面の複数箇所に設け、個別にセンサ9を備えてもよいし、検出部10をそれぞれの凹部8に備えてもよい。

【0018】

以上のように静止側に凹部8を設けて、そこにセンサ9及び電源13を収めて、これらセンサ9及び電源13がハウジングH及び軸受1の外表面から突出しないようにしたから、ハウジングHや軸Sにセンサ9を取り付けるための特別なスペースを設ける必要が無い。したがって、従来の軸受との互換性を有したセンサ付き転がり軸受1とすることができる。また、軸受1に対する加工も最小限で済む。

【0019】

また、図3のブロック図において検出部10の加速度センサ16と温度センサ17で検出された信号は、制御部12の比較回路20a、20bであらかじめ定められた加速度や温度の閾値と比較される。このいずれかが閾値を超えた場合、制御部12は、軸受（または軸受が使われている装置）に異常が発生したと判定する。異常が発生したと判定されると、発信装置制御部22は、まず発信装置11の動作を可能とするために発信装置11に電力を供給する経路に設けられたスイッチ24をON（閉状態）とする。続いて発信装置制御部22は、加速度センサ16や温度センサ17が異常を検出したことを示す電波Rを送信するための信号を発信装置11に送る。信号を受けた発信装置11は、加速度センサ16や温度センサ17が異常を検出したことを示す電波Rを送信する。そして、電波Rは、発信装置11と離れた位置に設けられた受信装置19で受信される。

【0020】

このように、センサ付き転がり軸受 1 は、加速度センサ 1 6 や温度センサ 1 7 が異常を検出したときには、これを知らせる電波 R を発信装置 1 1 から送信するが、加速度センサ 1 6 や温度センサ 1 7 の出力が正常であるときには、これを知らせる電波 R を送信しない。

【 0 0 2 1 】

そして、センサが正常に動作していることを示すために一定時間（例えば 2 4 時間）毎にセンサが正常に動作していることを示す電波 R を一定時間送信するセンサ機能確認手段を備えている。したがって、センサが故障して異常検出信号を出せないときも正常であると判断されることがない。

【 0 0 2 2 】

また、電波 R には、センサが異常を検出したときと正常に動作しているときとで、異なる識別情報、例えば周波数の異なる音声信号などを電波 R に乗せれば、センサが異常を検出した場合とセンサが正常に動作している場合とを区別することができる。さらに、加速度の閾値を超えたことによって送信される場合の電波 R と、温度の閾値を超えたことによって送信される場合の電波 R も、上記と同様に異なる識別情報を電波 R に乗せて区別するとなおよい。

【 0 0 2 3 】

本実施形態においては、発信装置 1 1 は、センサ 9 が異常を検出して電波 R を送信する場合と、センサ 9 が正常に動作していることを示す電波 R を送信する場合以外に電波 R を送信しない。電波 R を送信しない時は、発信装置 1 1 への電力を供給するためのスイッチ 2 4 は O F F （開状態）とされているため、発信装置 1 1 での電力の消費は無い。したがって、電源 1 3 が電池であるような場合は、消耗が少なく、一度電池を装着することで長期間の使用が可能となる。

【 0 0 2 4 】

なお、これら検出部 1 0、制御部 1 2、発信装置 1 1 を集積化することにより、センサ 9 を小型化しさらに消費電力の削減を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

また、本実施形態においては、加速度センサ 1 6 や温度センサ 1 7 で検出された信号を予め定められた加速度や温度の閾値と比較することにより軸受に異常が

発生したと判定しているが、加速度センサ 1 6 や温度センサ 1 7 で検出された信号を A/D 変換して、加速度や温度の変化状態、または加速度と温度の変化の相互関連などを判断して軸受（または軸受が使われている装置）の異常を判定し、これを知らせる電波 R を発信装置 1 1 から送信してもよい。

【 0 0 2 6 】

なお、これらのセンサ 9 を構成する検出部 1 0 や各回路部 2 0 a, 2 0 b, 2 2、及び電源 1 3 は、それぞれ個別に電線 W で接続し、絶縁して外輪の凹部 8 に接着固定してもよいし、それぞれフレキシブルプリント基板 (Flexible printed circuit) に実装してユニット化したセンサユニットとすると、接着固定する際に取り扱いが便利になるのでよい。また、本実施形態で示すセンサ 9 は、本発明の一例に過ぎず、図 3 で示すブロック図の構成に限定されるものではない。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 4 を参照して説明する。なお、第 1 の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 2 8 】

図 4 (A) に示すセンサ付き転がり軸受 3 1 は、外輪 2 が静止側のハウジング H の端部に内装して固定され、内輪 3 が回転する軸 S の端部に外装して固定されている。それにより、内輪 2 の加速度または温度などを検出するセンサ付き転がり軸受 3 1 として構成されている。

【 0 0 2 9 】

図 4 (B) に示すように内輪 3 の側面の一部には、この内輪 3 の周方向に沿って凹部 3 2 が設けられており、センサ 9 が取り付けられている。このセンサ 9 に電力を供給する電源 1 3 は、軸 S の端部 3 3、好ましくは軸 S の中心に設けた凹部 3 4 に内装する。また、センサ 9 が取り付けられる内輪 3 の凹部 3 2 から電源 1 3 が内装される凹部 3 4 までの間に溝 3 5 を設け、電線 W を配設する。図 4 (A) で示すように内輪の脱落防止のために軸 S の端部 3 3 を覆うカバー部材 3 6 を取り付ける。このカバー部材 3 6 は、電源 1 3 と電線 W 及びセンサ 9 の保護も兼ねている。なお、電源 1 3 及び電線 W は、軸 S の端部 3 3 に凹部 3 4、及び溝

35を設けて取り付けの代わりに、カバー部材36の内側に凹部、及び溝を設けて取り付けると、軸Sの加工をせずに済むのでよい。

【0030】

以上のように構成することで、ハウジングHに対する加工が不要であり、かつ、軸Sに対しても少ない加工で取り付けられるとともに、回転する軸Sに外嵌する内輪3の加速度や温度を検出することが可能なセンサ付き転がり軸受31とすることができる。また、第1の実施形態と同様に、センサ9にセンサ機能確認手段を備えることで、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【0031】

次に、本発明の第3の実施形態について、図5を参照して説明する。なお、第1及び第2の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0032】

図5（A）に示すセンサ付き転がり軸受41は、外輪2が静止側となるハウジングHに内装して固定されて、内輪3が回転する軸Sの中間部に外装して固定されている。それにより、内輪3の加速度または温度などを検出するセンサ付き転がり軸受41として構成されている。

【0033】

内輪3の一部には、この内輪3の奥行きよりも周方向に沿って長い凹部32が内輪3の内周面に開放して設けられており、センサ9が取り付けられている。図5（A）及び図5（B）に示すようにこのセンサ9に電力を供給する電源13は、内輪3を支持する固定スリーブ42の内面の一部に設けられた凹部43に内装されている。この凹部43と内輪3の凹部32とを連通させる溝44が、固定スリーブ42の端部42aに設けられている。この溝44に電源13とセンサ9とを接続する電線Wが配設されている。そして、図5（A）で示すように電源13とセンサ9は、スリーブ42に保護された状態となっている。

【0034】

以上のように構成することで、軸Sに嵌合する内輪3の加速度または温度など

が検出でき、かつ、軸 S の中間部に設けることが可能なセンサ付き転がり軸受 4 1 とすることができる。また、この軸受 4 1 は、ハウジング H や軸 S に特別な加工が不要であるので、既存の軸受部にも適用しやすい。さらに、第 1 の実施形態と同様に、センサ 9 にセンサ機能確認手段を備えることで、センサ 9 が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【 0 0 3 5 】

次に、本発明の第 4 の実施形態について、図 6 を参照して説明する。なお、第 1 ～第 3 の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すセンサ付き転がり軸受 5 1 は、外輪 2 が静止側のハウジング H の端部に内装して固定されており、内輪 3 が回転する軸 S の中間部外周面に嵌合して固定されている。センサ 9 は、検出部 1 0 に温度センサ 1 7 を備えており、第 1 の実施形態と同じ機能を備えている。なお、この場合、センサ 9 の一部は軸受 5 1 の外表面より突出していても、この突出側は通常空間に臨んでおり、しかも、固定リング 4 の外表面の延長線上よりも突出することがない。また、図 6 (A) 及び図 6 (B) に示すように検出部 1 0 と制御部 1 2 と発信装置 1 1 が、外輪 2 に嵌合して支持されているシールド 7 に、その円周方向に沿って取り付けられている。したがって、電源 1 3 は、ハウジング H 側に第 1 の実施形態と同様に設けられる。シールド 7 が内輪 3 に支持されている場合は、電源 1 3 を第 3 の実施形態のように固定スリーブ 4 2 を設けて、軸 S 側に電源 1 3 を備えるようにするとよい。

【 0 0 3 7 】

以上のように構成することで、軸受 5 1 に対して特別な加工が不要であり、かつ、ハウジング H に対して少ない加工で取り付けられるとともに、軸受 5 1 の温度が測定できるセンサ付き転がり軸受 5 1 とすることができる。また、第 1 の実施形態と同様に、センサ 9 にセンサ機能確認手段を備えることで、センサ 9 が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【 0 0 3 8 】

次に、本発明の第 5 の実施形態について、図 7 を参照して説明する。なお、第 1 ～第 4 の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

図 7 (A) に示すセンサ付き転がり軸受 6 1 は、外輪 2 が静止側となるハウジング H 内に嵌合して固定され、内輪 3 が回転側となる軸 S の外周面に嵌合して固定されている。図 7 (A) 及び図 7 (B) に示すように外輪 2 の側面の一部に周方向に沿って設けた凹部 8 に、センサ 9 を取り付け、特に、外輪 2 の加速度や温度などを検出する。

【 0 0 4 0 】

また、センサ 9 に電力を供給する電源 1 3 は、例えばその設定場所に適合するように専用に形成された小形電池であって、センサ 9 とともに凹部 8 に取り付けられる。したがって、第 1 の実施形態のようにハウジング H に電源 1 3 を備えたり、そのためにハウジング H を加工したりする必要が無い。さらに、センサ 9 及び電源 1 3 が凹部 8 から突出しないように設けられているので、従来の軸受と交換するだけで、容易にセンサ付き転がり軸受 6 1 を既存の設備に取り付けることができる。

【 0 0 4 1 】

センサ 9 に第 1 の実施形態と同じく、センサ機能確認手段を設けることで、センサ 9 が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【 0 0 4 2 】

次に、本発明の第 6 の実施形態について、図 8 を参照して説明する。なお、第 1 ～第 5 の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 4 3 】

図 8 (A) に示すセンサ付き転がり軸受 7 1 は、外輪 2 が静止側であるハウジング H 内に嵌合して固定され、内輪 3 が回転側である軸 S の外周面に嵌合して固定されている。図 8 (A) に示すようにセンサ 9 は、外輪 2 に支持されているシ

ールド7に、かつ、図8（B）に示すようにその周方向に沿って設けられている。また、このセンサ9に電力を供給する電源13は、例えばその設置場所に適合するように専用に造られた小形電池であって、センサ9とともにシールド7に設けられている。そのため、第4の実施形態のようにハウジングHに電源13を備えたり、そのためにハウジングHを加工したりする必要が無い。したがって、従来の軸受と交換するだけで容易にセンサ付き転がり軸受71を既存の設備に取り付けることができる。

【0044】

センサ9に第1の実施形態と同じく、センサ機能確認手段を設けることで、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【0045】

次に、本発明の第7の実施形態について、図9を参照して説明する。なお、第1～第6の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0046】

図9（A）に示すセンサ付き転がり軸受81は、外輪2が静止側となるハウジングHの中間部内に嵌合して固定され、内輪3が回転側となる軸Sの中間部の外周面に嵌合して固定されている。センサ9の検出部10は、加速度センサ16と温度センサ17を備えており、外輪2に設けられた凹部82に取り付けられている。一方、図9（B）に示すようにセンサ9の制御部12と発信装置11は、外輪2に嵌合して支持されるシールド7上に、その円周方向に沿って取り付けられている。すなわち、センサ9は、加速度や温度を検出する加速度センサ16や温度センサ17が、検出対象となるところに設けられていけばよい。

【0047】

また、電源13は、例えばその設置場所に適合するように専用に造られた小形電池であって、制御部12及び発信装置11とともにシールド7に取り付けられている。このシールド7には、制御部12と発信装置11、及び電源13を覆って保護部材83が設けられている。この保護部材83は、電波透過性を有する部

材、例えばプラスチック材がよい。図 9 (A) のように保護部材 8 3 が外輪 2 と内輪 3 の側面よりも突出する場合には、カバー、好ましくはリング状に設けたカバー（以下保護カバーとする）を設けるものとし、具体的には外輪側に外輪保護リング 8 4、内輪側に内輪保護リング 8 5 を設ける。この外輪保護リング 8 4 と内輪保護リング 8 5 は、保護部材 8 3 が突出する幅よりも大きい幅とし、それぞれ外輪 2、内輪 3 と互いに段差を設けて係合されている。したがって、凹部 8 2 に設けられた検出部 1 0 は保護リング 8 4 によって覆われることで保護される。

【 0 0 4 8 】

このように構成することで、ハウジング H や軸 S に加工を行わずにセンサ付き転がり軸受 8 1 を取り付けることが可能である。したがって、既存の設備の軸受をセンサ付き転がり軸受 8 1 に容易に取替えることが可能である。また、保護部材 8 3 と保護リング 8 4 によって、センサ 9 と電源 1 3 が保護されているので、耐久性に優れている。

【 0 0 4 9 】

さらに、センサ 9 に第 1 の実施形態と同様のセンサ機能確認手段を設けることで、センサ 9 が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、保護部材 8 3 の内部は、絶縁性の充填材、例えば合成樹脂などでモールドすると、センサ 9 を構成する制御部 1 2 や発信装置 1 1 及び電源 1 3 等を安定固定させることができるのでよい。また、常時センサ 9 に外部から光が照射される使用環境においては、保護部材や充填材に光透過性のものを使用し、電源 1 3 を太陽電池とすると、電源の消耗を心配しなくて済むのでよい。内輪 3 の振動や温度を検出する場合は、検出部 1 0 が取り付けられる内輪 3 にシールド 7 が嵌合するように設け、そのシールド 7 上にセンサ 9 の制御部 1 2 や発信装置 1 1 及び電源 1 3 を取り付ける。さらに、本発明は、上記第 1 ～第 7 の実施形態で記載した転がり軸受の代表として単列深溝玉軸受で説明したが、スラスト玉軸受や円筒ころ軸受など、他の転がり軸受に適用して、センサ付き転がり軸受とすることも

適用可能である。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、センサを取り付けるために特別に大きなスペースをハウジングや軸に設ける必要がなく、かつ、軸受の加工が最小限で済むセンサ付き転がり軸受を提供することができる。したがって、既存の軸受と置き換えて本発明のセンサ付き転がり軸受を容易に取り付けることができる。また、センサが正常に動作しているときは、一定時間毎にセンサが正常であることを示す電波を送信するため、センサが機能していることを容易に確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態のセンサ付き転がり軸受を示す断面図。

【図 2】

図 1 の F 2 - F 2 に沿って示すセンサ付き転がり軸受の断面図。

【図 3】

図 1 のセンサ付き転がり軸受のセンサのブロック図。

【図 4】

(A) は、本発明の第 2 の実施形態のセンサ付き転がり軸受を示す断面図。

(B) は、シールドとカバー部材を省略して図 4 (A) の F 4 - F 4 に沿って示すセンサ付き転がり軸受の側面図。

【図 5】

(A) は、本発明の第 3 の実施形態のセンサ付き転がり軸受を示す断面図。

(B) は、図 5 (A) の F 5 - F 5 に沿って示すセンサ付き転がり軸受の側面図。

【図 6】

(A) は、本発明の第 4 の実施形態のセンサ付き転がり軸受を示す断面図。

(B) は、図 6 (A) の F 6 - F 6 に沿って示すセンサ付き転がり軸受の側面図。

【図 7】

(A) は、本発明の第 5 の実施形態のセンサ付き転がり軸受を示す断面図。

(B) は、図 7 (A) の F 7 - F 7 に沿って示すセンサ付き転がり軸受の側面図。

【図 8】

(A) は、本発明の第 6 の実施形態のセンサ付き転がり軸受を示す断面図。

(B) は、図 8 (A) の F 8 - F 8 に沿って示すセンサ付き転がり軸受の側面図。

【図 9】

(A) は、本発明の第 7 の実施形態のセンサ付き転がり軸受を示す断面図。

(B) は、図 9 (A) の F 9 - F 9 に沿って示すセンサ付き転がり軸受の断面図。

【符号の説明】

1, 3 1, 4 1, 5 1, 6 1, 7 1, 8 1 … 軸受

2 … 外輪 (軌道輪)

3 … 内輪 (軌道輪)

5 … 転動体

6 … 保持器

7 … シールド

8 … 凹部 (外輪の)

9 … センサ

1 0 … 検出部

1 1 … 発信装置

1 2 … 制御部

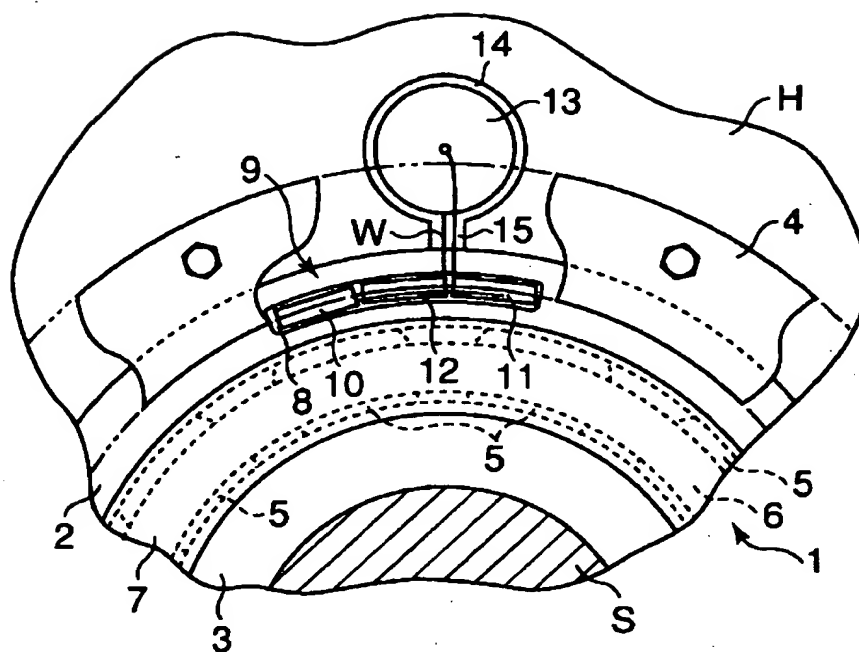
1 3 … 電源

1 9 … 受信装置

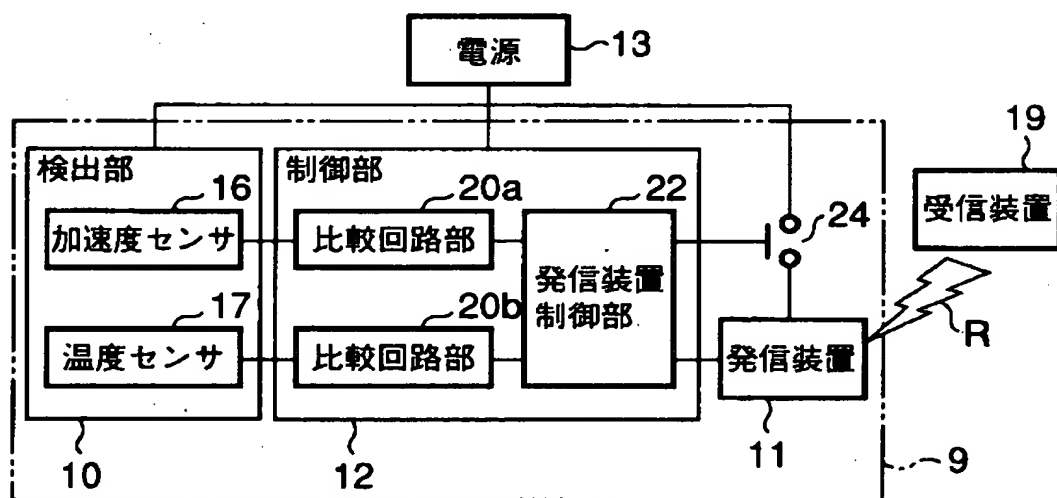
8 3 … 保護部材

8 4 … 保護リング (カバー)

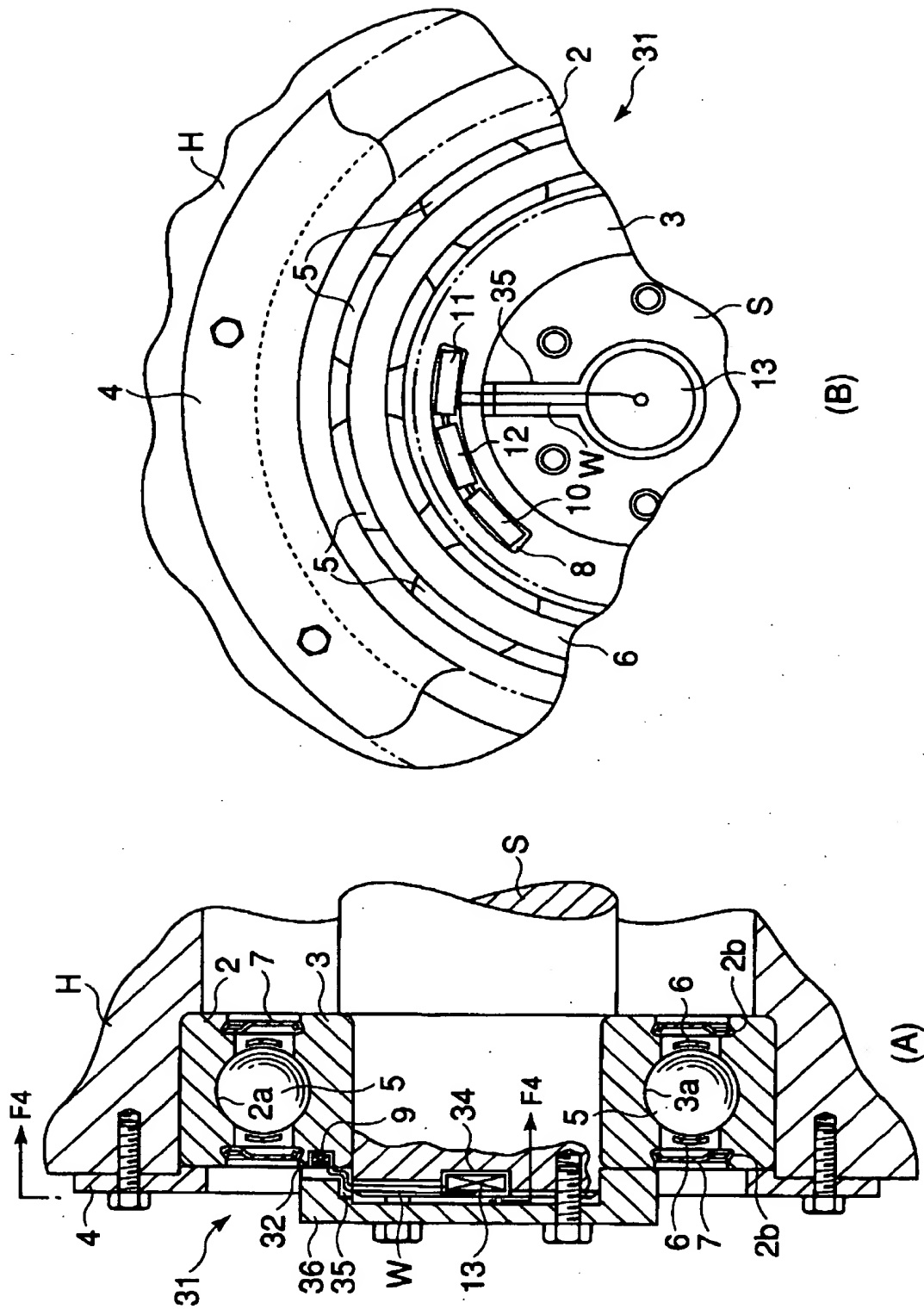
【図 2】



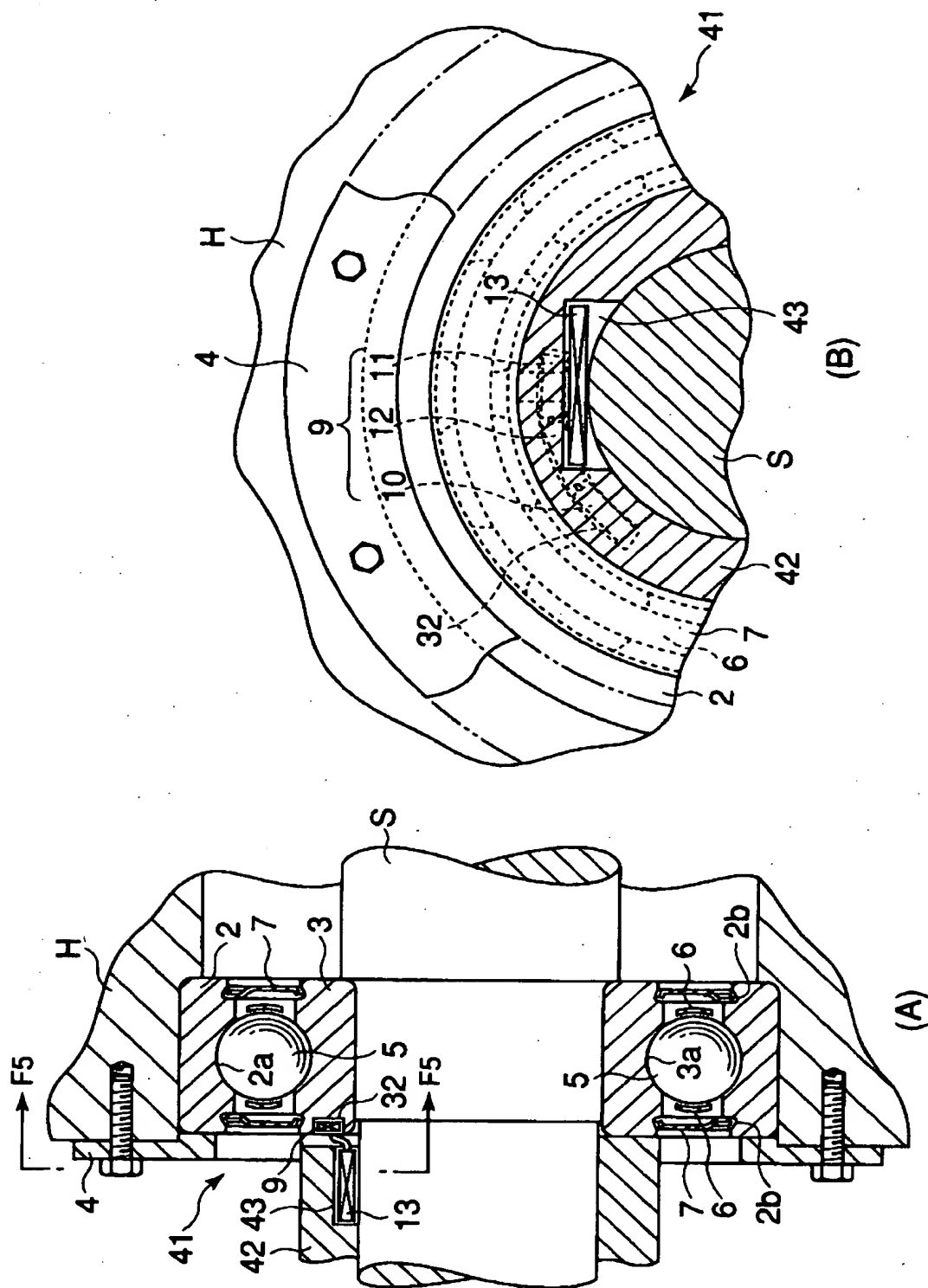
【図 3】



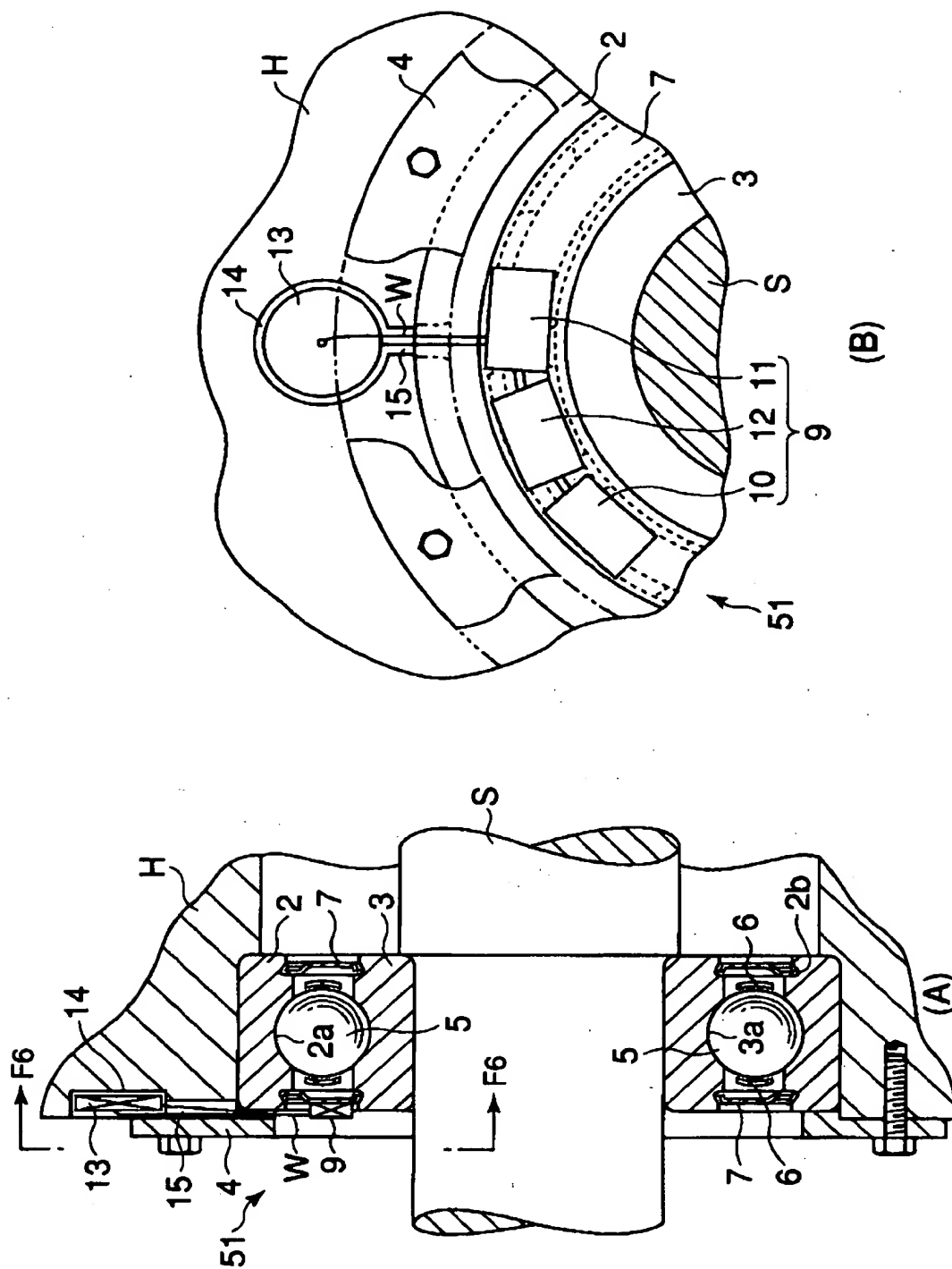
【図4】



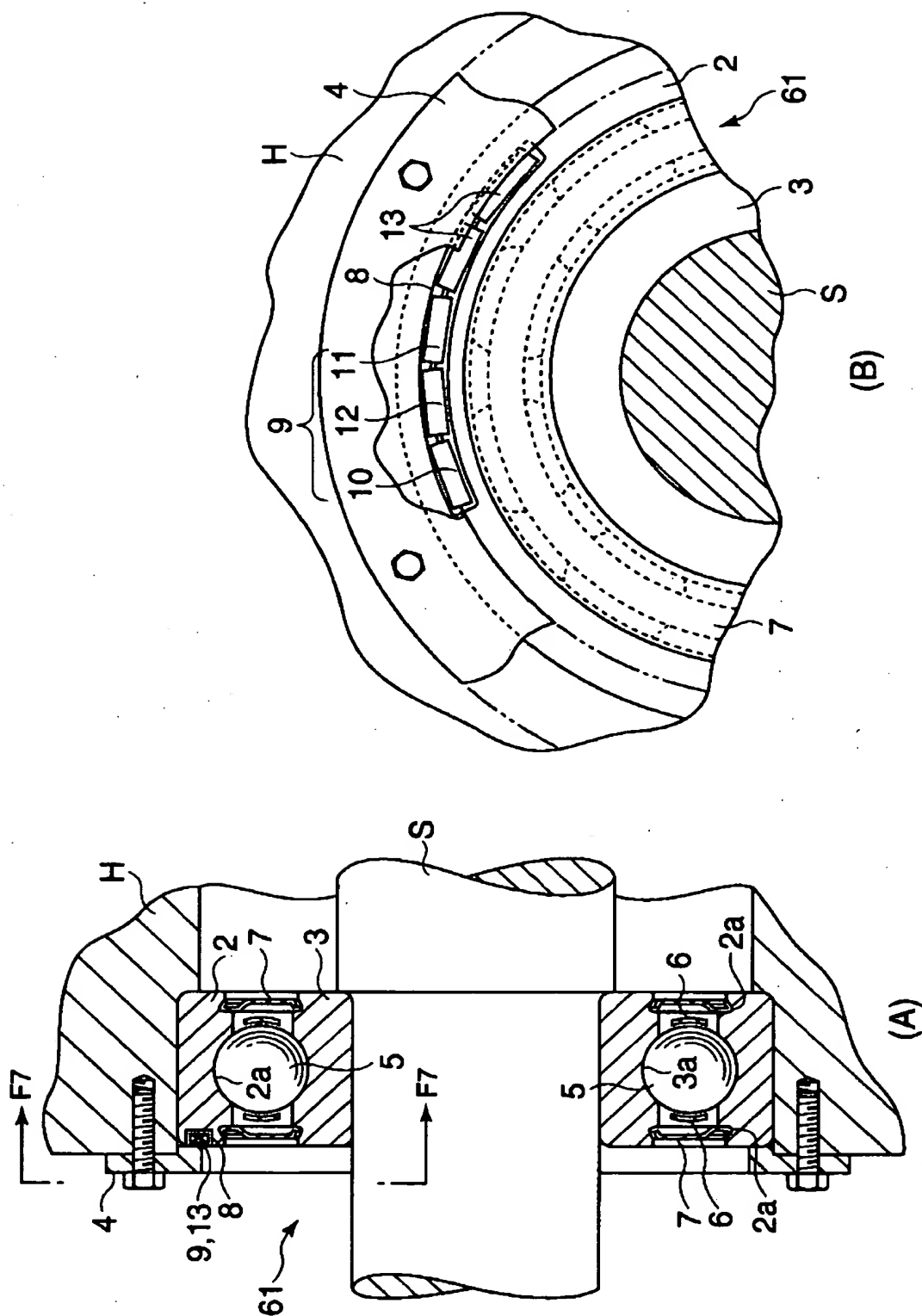
【図 5】



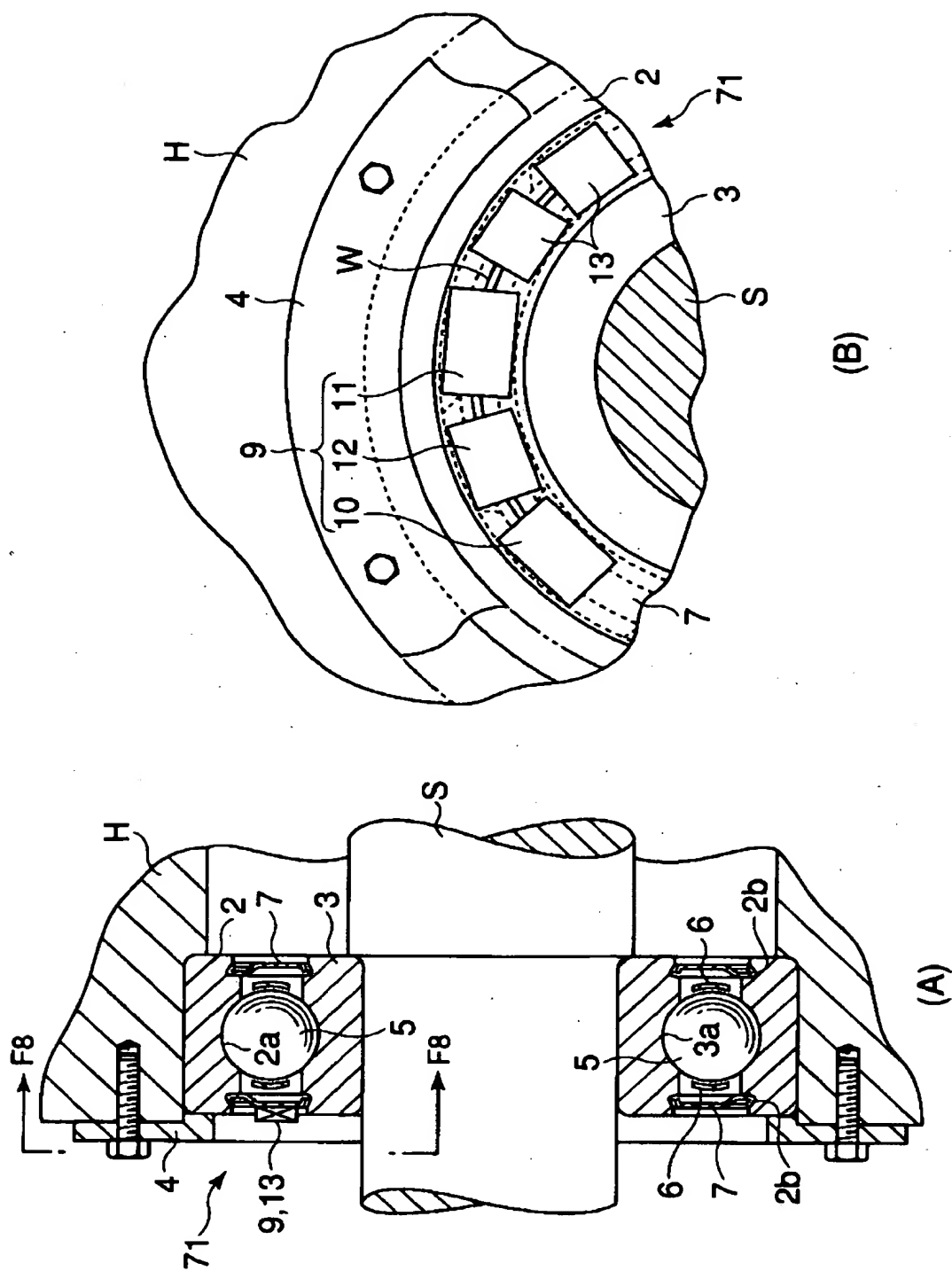
【図 6】



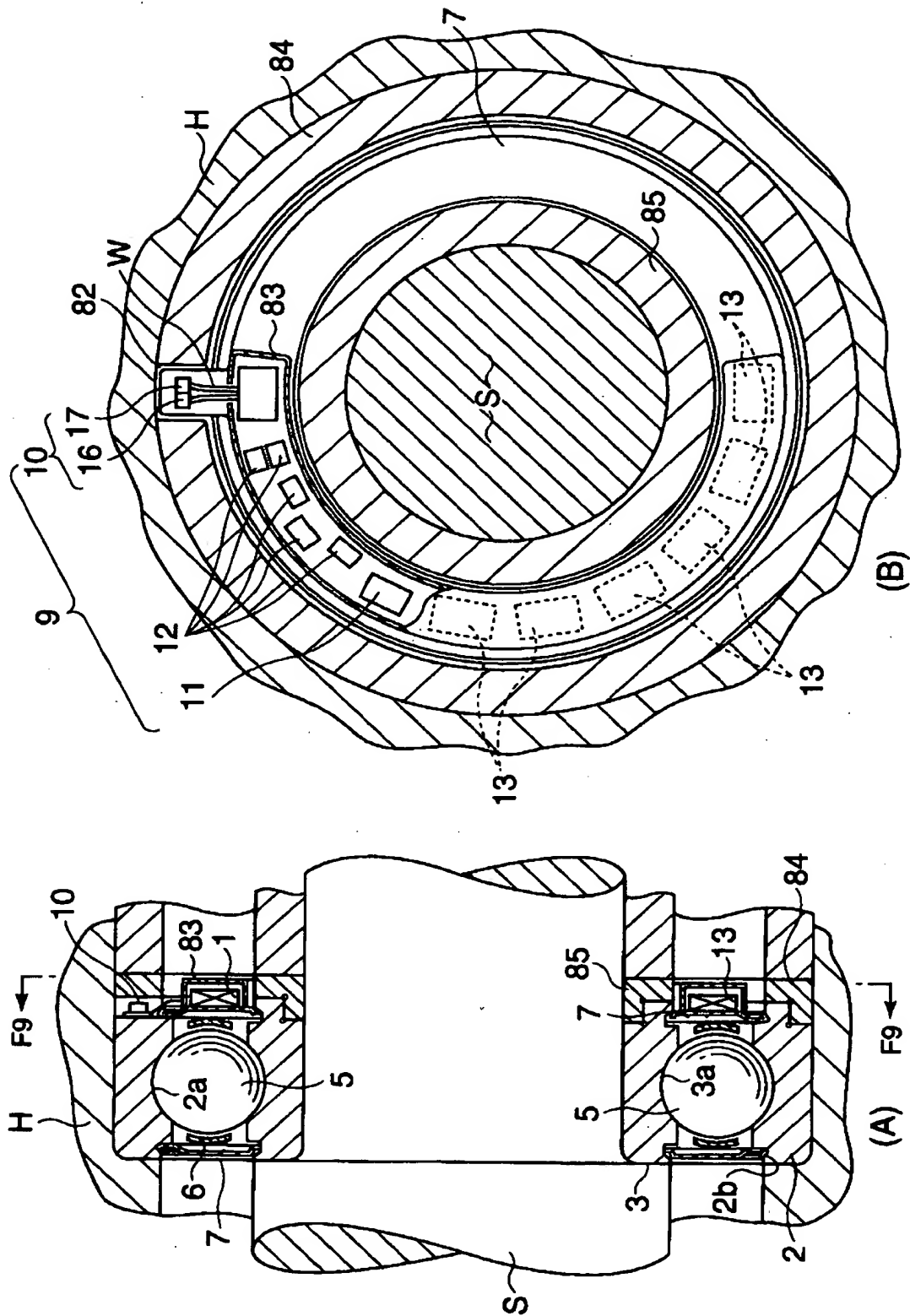
【図 7】



【図8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、センサを取り付けるための特別な場所を設ける必要が無く、従来の軸受との互換性を有したセンサ付き転がり軸受を提供する。

【解決手段】 転がり軸受の外輪 2 の一部に、凹部 8 を設けセンサ 9 を取り付ける。このセンサ 9 には、加速度や温度などを検出する検出部 1 0 と、検出した信号に基づいて発信装置 1 1 を作動させる制御部 1 2 を備える。また、外輪 2 が嵌合固定されるハウジング H の凹部 1 4 には、センサ 9 に電力を供給する電源 1 3 を設ける。そして、発信装置 1 1 から発信された電波 R を離れた位置で受信する受信装置 1 9 を設ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名	日本精工株式会社